

DERWENT-ACC-NO: 1997-115681

DERWENT-WEEK: 199711

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Aluminium@ alloy - including magnesium@, zinc@, manganese@, copper@, iron@ and spherical crystallised material

PATENT-ASSIGNEE: SUMITOMO LIGHT METAL IND CO[SUMK]

PRIORITY-DATA: 1995JP-0175420 (June 19, 1995)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 09003582 A	January 7, 1997	E	004	C22C 021/06

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 09003582A	N/A	1995JP-0175420	June 19, 1995

INT-CL (IPC): B22D017/00, B22D018/02, B22D021/04, C22C001/02, C22C021/06

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 09003582A

BASIC-ABSTRACT:

An Al alloy casting is mainly composed of A, and includes specific quantities of Mg, Zn (Mg/Zn: 1.5 -5.5), Mn, Cu, Fe and an unavoidable impurity, and the spherical crystallised matters are dispersed into the alloy matrix.

ADVANTAGE - High strength and toughness can be obtd. without heat treatment.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.0/2

TITLE-TERMS: ALUMINIUM@ ALLOY MAGNESIUM@ ZINC@ MANGANESE@ COPPER@ IRON@ SPHERE
CRYSTAL MATERIAL

DERWENT-CLASS: M26 M29 P53

CPI-CODES: M26-B09; M26-B09C; M26-B09J; M26-B09M; M26-B09Z;

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1997-037381

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1997-095469

PAT-NO: JP409003582A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 09003582 A

TITLE: ALUMINUM ALLOY CASTING EXCELLENT IN STRENGTH AND
TOUGHNESS AND ITS PRODUCTION

PUBN-DATE: January 7, 1997

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

WATANABE, YOSHIO
HAYASHI, NORIFUMI
UNO, TERUO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SUMITOMO LIGHT METAL IND LTD	N/A

APPL-NO: JP07175420

APPL-DATE: June 19, 1995

INT-CL (IPC): C22C021/06, B22D017/00, B22D018/02, B22D021/04, C22C001/02

ABSTRACT:

PURPOSE: To produce an aluminum alloy casting having high strength and high toughness even as cast without executing heat treatment.

CONSTITUTION: This casting is the one having a compsn. contg. 3.0 to 5.5% Mg, 1.0 to 2.0% Zn (Mg/Zn: 1.5 to 5.5), 0.05 to 1.0% Mn, 0.05 to 0.8% Cu and 0.10 to 0.8% Fe, and the balance Al with inevitable impurities, and in which crystallized products are dispersed into an alloy matrix in a spheroidizing way. It is preferably produced by applying high pressure casting.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-3582

(43)公開日 平成9年(1997)1月7日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
C 22 C 21/06			C 22 C 21/06	
B 22 D 17/00			B 22 D 17/00	B
18/02			18/02	H
21/04			21/04	A
C 22 C 1/02	503		C 22 C 1/02	503 J

審査請求 未請求 請求項の数2 FD (全4頁)

(21)出願番号 特願平7-175420

(22)出願日 平成7年(1995)6月19日

(71)出願人 000002277

住友軽金属工業株式会社

東京都港区新橋5丁目11番3号

(72)発明者 渡辺 良夫

東京都港区新橋5丁目11番3号 住友軽金属工業株式会社内

(72)発明者 林 典史

東京都港区新橋5丁目11番3号 住友軽金属工業株式会社内

(72)発明者 宇野 照生

東京都港区新橋5丁目11番3号 住友軽金属工業株式会社内

(74)代理人 弁理士 榎田 保夫

(54)【発明の名称】 強度および韌性に優れたアルミニウム合金鋳物およびその製造方法

(57)【要約】

【構成】 Mg:3.0~5.5%、Zn:1.0~2.0% (Mg /Zn:1.5~5.5)、Mn:0.05~1.0%、Cu:0.05~0.8%、Fe:0.10~0.8%を含有し、残部A1および不可避的不純物からなり、合金マトリックス中に晶出物が球状化して分散している。高圧鋳造を適用して製造するのが好ましい。

【効果】 热処理を施すことなく、鋳造状態のままで高強度、高韌性を有するアルミニウム合金鋳物が得られる。当該アルミニウム合金鋳物は、とくに自動車足廻り部品用などとして有用である。

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 $Mg:3.0\sim5.5\%$ (質量%、以下同じ)、 $Zn:1.0\sim2.0\%$ ($Mg/Zn:1.5\sim5.5$)、 $Mn:0.05\sim1.0\%$ 、 $Cu:0.05\sim0.8\%$ 、 $Fe:0.10\sim0.8\%$ %を含有し、残部A1および不可避的不純物からなり、合金マトリックス中に晶出物が球状化して分散していることを特徴とする強度および韌性に優れたアルミニウム合金鋳物。

【請求項2】 $Mg:3.0\sim5.5\%$ 、 $Zn:1.0\sim2.0\%$ ($Mg/Zn:1.5\sim5.5$)、 $Mn:0.05\sim1.0\%$ 、 $Cu:0.05\sim0.8\%$ 、 $Fe:0.10\sim0.8\%$ %を含有し、残部A1および不可避的不純物からなるアルミニウム合金を、圧力50~150 MPaで高圧鋳造することを特徴とする強度および韌性に優れたアルミニウム合金鋳物の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、強度および韌性に優れたアルミニウム合金鋳物およびその製造方法、とくに熱処理を加えることなく鋳造のままで高強度、高韌性を得ることを可能とし、自動車用部品として好適に使用できるA1-Mg系のアルミニウム合金鋳物およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】自動車用部品の軽量化を目的として、アルミニウム合金が多く使用されるようになっている。自動車用部品には、その使用箇所に応じて種々の特性が必要とされるが、とくに自動車足廻り用部品には、強度および韌性が要求されるため、従来、展伸用アルミニウム合金鋳造品の熱処理材(焼入れ・焼戻し材)やアルミニウム合金鋳物の熱処理材が用いられている。

【0003】アルミニウム合金鋳造品の製造は、とくに複雑な形状の鋳造品においては割れや形状不良が生じ易いため、鋳造加工後、焼鈍による軟化処理を行い、また鋳造加工するという鋳造-軟化の工程を繰り返さなければならず、工程が長くなり製造コストが増加する。熱処理のため、焼入れを行うと、とくに薄内部を有する製品などの場合には熱歪みが生じ易く、成分組成によっては局部溶解も生じて、製品間に寸法や品質のばらつきが発生するという難点もある。

【0004】熱処理用アルミニウム合金鋳物として、例えば、 $Mg:2.5\sim4.5\%$ 、 $Si:0.1\sim1.0\%$ 、 $Mn:1.0\%$ 以下、 $Ti:0.05\sim0.3\%$ 、 $B:0.02\%$ 以下、 $Fe:1.0\%$ 以下、 $Be:0.001\sim0.1\%$ を含有し、 $Zn:0.1\sim1.5\%$ 、 $Cu:0.1\sim0.5\%$ 、 $Cd:0.05\sim0.5\%$ のうちの少なくとも1種を含有し、残部がA1および不可避的不純物からなる合金鋳物が提案されている。(特開昭62-89849号公報)このアルミニウム合金鋳物は、優れた強度と延性をそなえているが、560~600°Cでの溶体化処理と100~300°Cでの焼戻し処理を必須とするものであるか

2

ら、上記の問題点を解決することはできない。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、自動車用部品などの用途に使用され、開発されているアルミニウム合金鋳造品やアルミニウム合金鋳物の熱処理材における上記従来の問題点を解消するために、とくにA1-Mg系合金鋳物に着目し、含有成分の組合せ、鋳造方式と組織性状、強度特性との関連性について多角的な実験、検討を行った結果としてなされたものであり、その目的は、熱処理を施すことなく、鋳造のままの状態でも、優れた強度および韌性を得ることを可能としたアルミニウム合金鋳物およびその製造方法を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するための本発明による強度および韌性に優れたアルミニウム合金鋳物は、 $Mg:3.0\sim5.5\%$ 、 $Zn:1.0\sim2.0\%$ ($Mg/Zn:1.5\sim5.5$)、 $Mn:0.05\sim1.0\%$ 、 $Cu:0.05\sim0.8\%$ 、 $Fe:0.10\sim0.8\%$ %を含有し、残部A1および不可避的不純物からなり、合金マトリックス中の晶出物が球状化して分散していることを構成上の特徴とする。

【0007】また、本発明による強度および韌性に優れたアルミニウム合金鋳物の製造方法は、 $Mg:3.0\sim5.5\%$ 、 $Zn:1.0\sim2.0\%$ ($Mg/Zn:1.5\sim5.5$)、 $Mn:0.05\sim1.0\%$ 、 $Cu:0.05\sim0.8\%$ 、 $Fe:0.10\sim0.8\%$ %を含有し、残部A1および不可避的不純物からなるアルミニウム合金を、圧力50~150 MPaで高圧鋳造することを特徴とする。

【0008】本発明における合金成分の意義およびそれらの限定理由について説明すると、 Mg 、 Zn 、 Cu は、鋳造時、アルミニウムマトリックス中に固溶あるいは微細に析出し、合金の強度特性を向上させるものであり、これらの成分を共存させることは本発明においてきわめて重要である。これらの元素は、鋳造時、比較的粗大な化合物としても晶出物するが、これらの晶出物を連続した状態で存在させず、球状化してマトリックス中に分散させることにより合金の韌性、延性を改善するのが本発明の特徴である。

【0009】 Mg 、 Zn 、 Cu の好ましい含有範囲は、 Mg が $3.0\sim5.5\%$ 、 Zn が $1.0\sim2.0\%$ 、 Cu が $0.05\sim0.8\%$ であり、これらの元素の含有量がいずれも下限未満では強度向上の効果が十分でなく、上限を越えて含有すると、晶出物は球状化しても、晶出物の量が著しく増加して韌性が損なわれる。 Mg 、 Zn 、 Cu のさらに好ましい含有範囲は、 Zn が $4.0\sim5.0\%$ 、 Zn が $1.3\sim1.7\%$ 、 Cu が $0.3\sim0.7\%$ である。本発明においては、また、合金成分の Mg と Zn の含有量の限界値から計算される Mg 含有量と Zn 含有量の比率(Mg/Zn)が $1.5\sim5.5$ であり、この範囲において、鋳造したままの状態でも晶出物が球状化し易く、韌性の低下が抑

制される。

【0010】Mnは、鋳造時、アルミニウムマトリックス中に固溶し、合金の強度を高める機能を有するとともに、合金の韌性を阻害する針状のFe化合物を球状化して、韌性を改善する作用する。好ましい含有量は0.05~1.0%の範囲で、0.05%未満では強度向上およびFe化合物球状化の効果が小さく、1.0%を越えると、Mn系化合物の増加により韌性、延性が低下する。Mnのさらに好ましい含有量は0.3~0.7%の範囲である。

【0011】Feは、合金の鋳造時、金型へのアルミニウム合金溶湯の焼き付きを防止する作用を有する。好ましい含有範囲は0.10~0.8%であり、0.10%未満ではその効果が十分でなく、0.8%を越えるとFe化合物が増加して韌性が損なわれる。さらに好ましいFeの含有範囲は0.2~0.7%である。なお、本発明においては、上記の必須成分元素の他、通常のアルミニウム合金鋳物と同様、0.1%以下のTi、0.02%以下のB、5ppm以下のBe、1.0%以下のNi、0.6%以下のVなどの添加によりその特性を改善することができる。また不純物としてのSiは1.0%以下の範囲で含まれていても本発明の合金の特性に影響することはない。

【0012】本発明のアルミニウム合金鋳物は、通常の金型鋳造を行い、その後、焼入れ、焼戻し処理を施すことによっても所期の強度特性を得ることはできるが、マトリックス中に分散する晶出物の球状化を促進して、韌性、延性向上の効果を高めるためには、溶湯鋳造などの高圧鋳造方式を適用するのが好ましい。好ましい鋳造温度は660~900°C、とくに好ましい温度は750~850°Cの範囲であり、圧力は50~150MPa、好ましくは70~120MPaの範囲である。

【0013】

* 【作用】本発明においては、とくにMg、Zn、Cuの共存、Mnの含有、MgとZnの含有量比率の特定により、合金マトリックス中に晶出物が球状化して分散した組織性状として、強度特性、とくに韌性を向上させ、鋳造後に熱処理を施すことなく、鋳造したままの状態でも優れた強度、韌性が達成される。晶出物の球状化の効果は、高圧鋳造方式によってさらに効果的に促進され、高強度、高韌性のアルミニウム合金鋳物が確実に得られる。

【0014】

【実施例】以下、本発明の実施例を比較例と対比して説明する。

実施例1

表1に示す組成のアルミニウム合金を、溶湯鋳造法(鋳造温度:800°C、鋳造圧力:100MPa)により、厚さ25mm、幅25mm、長さ250mmの鋳物に鋳造したのち、JIS4号引張試験片およびJIS3号シャルピー試験片に成形し、機械的性質および韌性を評価した。

【0015】結果を表1に示す。表1に示されるように、本発明に従う試験材No.1~7はいずれも、6061鋳造材(T6処理材)と同等の優れた強度、韌性を示し、A356鋳造材に比べ、とくに韌性において優れている。なお、試験材No.1について、その組織を顕微鏡で観察したところ、図1に示すように、球状化した晶出物がマトリックス中に均一の分散しているのが認められた。一方、試験材No.1と同一組成の合金を金型鋳造(無負荷鋳造)して得られた鋳物のミクロ組織には、図2に示すように、晶出物が連続した状態で存在しているのが観察された。

【0016】

* 【表1】

試験材No	組成(wt%)						機械的性質		韌性J/cm ²
	Fe	Cu	Mn	Mg	Zn	Mg/Zn	引張強さMPa	伸び率%	
1	0.30	0.50	0.60	4.50	1.50	3	302	17	10
2	0.30	0.50	0.60	3.20	1.95	1.6	294	18	10
3	0.30	0.50	0.60	5.30	1.10	4.8	311	16	9
4	0.15	0.50	0.10	4.20	1.60	2.6	300	18	11
5	0.70	0.50	0.95	4.70	1.30	3.6	305	16	9
6	0.40	0.10	0.55	4.30	1.30	3.3	292	17	9
7	0.50	0.70	0.30	3.50	1.70	2.1	288	17	10
8	6061鋳造材(T6処理材)						330	20	11
9	A356鋳造材(鋳造のまま)						200	14	7
10	A356鋳造材(T6処理材)						310	12	6

【0017】比較例1

*50※表2に示す組成のアルミニウム合金を、実施例1と同一

5

条件で溶湯鍛造し、実施例1と同じ寸法の鋳物に鋳造したのち、JIS4号引張試験片およびJIS3号シャルピー試験片を成形し、機械的性質および韌性を評価した。結果を表2に示す。なお、表2において、本発明の*

6

*条件を外れたものには下線を付した。
【0018】
【表2】

試験材No	組成(wt %)						機械的性質		韌性 J/cm ²
	Fe	Cu	Mn	Mg	Zn	Mg/Zn	引張強さ MPa	伸び率 %	
11	0.30	0.50	0.60	5.80	2.20	2.6	332	6	4
12	0.30	0.50	0.60	2.80	0.85	3.2	240	19	10
13	0.75	0.50	0.02	4.50	1.50	3	299	8	5
14	0.20	0.50	1.10	4.50	1.50	3	300	7	5
15	0.30	0.02	0.60	4.50	1.40	3.2	251	17	9
16	0.25	0.90	0.55	4.40	1.40	3.1	310	7	5
17	0.20	0.50	0.40	3.50	0.50	7	235	12	5

【0019】表2に示されるように、試験材No.11は、MgおよびZnの含有量が上限を越えているため延性および韌性が劣る。試験材No.12はMgおよびZnの含有量が少ないため強度が低い。試験材No.13はMn量が少ないため、また試験材No.14、No.16は、それぞれMnおよびCuの含有量が上限を越えているため、延性、韌性が低下し、試験材No.15はCu量が少ないため強度が低い。試験材No.17はZn含有量が低い(Mg/Zn:7)ため、強度、韌性が劣る。

【0020】

【発明の効果】以上のとおり、本発明によれば、優れた強度および韌性をそなえ、とくに自動車用足廻り部品などに

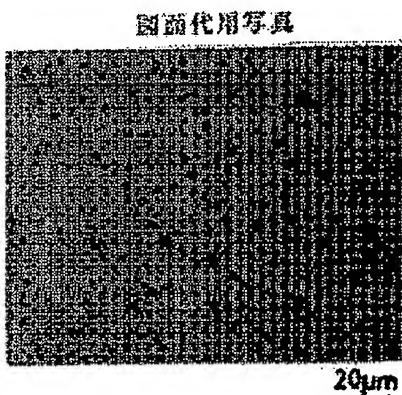
※どに好適に使用されるアルミニウム合金鋳物が得られる。当該アルミニウム合金鋳物は、熱処理を施すことなく、鋳造状態のままで優れた強度、韌性をそなえたものとなるから、鍛造加工、熱処理に伴う問題点が解消され、工程の短縮、製造コストの低減を図ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

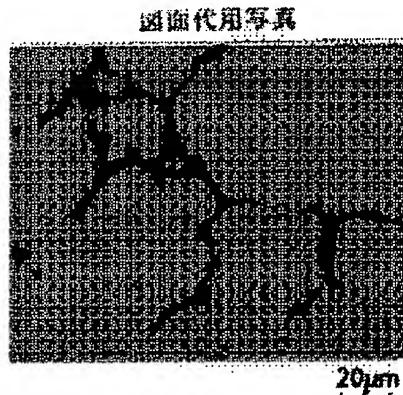
【図1】本発明によるアルミニウム合金鋳物のミクロ組織である。

【図2】本発明の組成を有するアルミニウム合金を通常の金型鋳造した場合のミクロ組織である。

【図1】



【図2】



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-003582

(43)Date of publication of application : 07.01.1997

(51)Int.Cl.

C22C 21/06
B22D 17/00
B22D 18/02
B22D 21/04
C22C 1/02

(21)Application number : 07-175420

(71)Applicant : SUMITOMO LIGHT METAL IND LTD

(22)Date of filing : 19.06.1995

(72)Inventor : WATANABE YOSHIO

HAYASHI NORIFUMI

UNO TERUO

**(54) ALUMINUM ALLOY CASTING EXCELLENT IN STRENGTH AND TOUGHNESS AND ITS
PRODUCTION**

(57)Abstract:

PURPOSE: To produce an aluminum alloy casting having high strength and high toughness even as cast without executing heat treatment.

CONSTITUTION: This casting is the one having a compsn. contg. 3.0 to 5.5% Mg, 1.0 to 2.0% Zn (Mg/Zn: 1.5 to 5.5), 0.05 to 1.0% Mn, 0.05 to 0.8% Cu and 0.10 to 0.8% Fe, and the balance Al with inevitable impurities, and in which crystallized products are dispersed into an alloy matrix in a spheroidizing way. It is preferably produced by applying high pressure casting.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of
rejection][Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Mg: The aluminum alloy casting excellent in the reinforcement and the toughness which are characterized by containing 3.0-5.5 % (it being the same mass % and the following), Zn:1.0-2.0 % (Mg/Zn:1.5 - 5.5), Mn:0.05 - 1.0 %, Cu:0.05 - 0.8 %, and Fe:0.10 - 0.8 %, consisting of the remainder aluminum and an unescapable impurity, and the crystallization object spheroidizing and distributing in an alloy matrix.

[Claim 2] Mg: The manufacture approach of an aluminum alloy casting excellent in the reinforcement and the toughness which are characterized by carrying out high pressure casting of the aluminium alloy which contains 3 5.5 %, Zn:1.0-2.0 % (Mg/Zn:1.5 -5.5), Mn:0.05 - 1.0 %, Cu:0.05 - 0.8 %, and Fe:0.10 - 0.8 %, and consists of the remainder aluminum and an unescapable impurity by pressure 50-150MPa.

[Translation done.]

h

c g cg b

eb cg e e h

c g

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] Without adding the aluminum alloy casting excellent in reinforcement and toughness and its manufacture approach, especially heat treatment, this invention makes it possible to acquire high intensity and high toughness with casting, and relates to the aluminum alloy casting and its manufacture approach of the aluminum-Mg system which can be suitably used as components for automobiles.

[0002]

[Description of the Prior Art] Many aluminium alloys are used for the purpose of lightweight-izing of the components for automobiles. Although various properties are needed for the components for automobiles according to the use part, since reinforcement and toughness are required, the heat treatment material (hardening / tempering material) of a wrought-aluminum-alloy forging and the heat treatment material of an aluminum alloy casting are especially used for the components for the circumferences of an automobile guide peg conventionally.

[0003] Since it is especially easy to produce a crack and a defect of shape in the forging of a complicated configuration, the process of forging-softening of performing and carrying out forging of the softening process by annealing must be repeated after forging, a process becomes long, and a manufacturing cost increases manufacture of an aluminium alloy forging. When it hardens for heat treatment, in the case of the product which has especially a thin-walled part, it is easy to produce heat distortion, the local dissolution is also produced depending on a component presentation, and there is also a difficulty that dispersion in a dimension or quality occurs between products.

[0004] As an aluminum alloy casting for heat treatment, for example, Mg2.5 - 4.5 %, Si0.1-1.0 %, below Mn1.0 Ti0.05-0.3 %, Be0.001 - 0.1 % are contained less than [B0.02%] and below Fe1.0 %. At least one sort in Zn0.1 1.5 %, Cu0.1 - 0.5 %, and Cd0.05 - 0.5 % is contained, and the alloy casting with which the remainder consists of aluminum and an unescapable impurity is proposed. (JP,62-89849,A) Although this aluminum alloy casting has offered the outstanding reinforcement and ductility, since it makes indispensable solution treatment in 560 - 600 and tempering processing by 100 - 300 **, it cannot solve the above-mentioned trouble.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In order to use this invention for the application of the components for automobiles etc. and to cancel the above-mentioned conventional trouble in the heat treatment material of the aluminium alloy forging and aluminum alloy-casting which are developed especially -- an aluminum-Mg system alloy casting -- paying one's attention -- the combination of a component, a casting method, and an organization description -- It is made as a result of having performed experiment many-sided about relevance with a strength property, and examination, and the purpose is in offering the aluminum alloy casting which made it possible to acquire reinforcement and toughness excellent also in the condition with casting, and its manufacture approach, without heat-treating.

[0006]

[Means for Solving the Problem] The aluminum alloy casting excellent in the reinforcement and the toughness by this invention for attaining the above-mentioned purpose Mg: 3.0-5.5 %, Zn:1.0-2.0 % (Mg/Zn:1.5 -5.5), Mn: 0.0 1.0 %, Cu:0.05 - 0.8 %, and Fe:0.10 - 0.8 % are contained, and it consists of the remainder aluminum and an unescapable impurity, and is characterized by the crystallization object in an alloy matrix spheroidizing and distributing on a configuration.

[0007] Moreover, the manufacture approach of an aluminum alloy casting excellent in the reinforcement and the toughness by this invention contains Mg3.0 - 5.5 %, Zn:1.0-2.0 % (Mg/Zn:1.5 -5.5), Mn:0.05 - 1.0 %, Cu0.05-0.

%, and Fe:0.10 - 0.8 %, and is characterized by carrying out high pressure casting of the aluminium alloy which consists of the remainder aluminum and an unescapable impurity by the pressure 50 - 150 MPa.

[0008] If the meaning and those reasons for limitation of the alloy content in this invention are explained, Mg, Zn and Cu are very important for depositing minutely, raising the strength property of an alloy and making these components dissolution or live together in an aluminum matrix in this invention at the time of casting. Although crystallization object of these elements is carried out also as a comparatively big and rough compound at the time casting, it is the description of this invention to improve the toughness of an alloy and ductility by not making it exist in the condition of having continued, but spheroidizing, and distributing these crystallization objects in a matrix.

[0009] If 3.0 - 5.5 % and Zn are [1.0 - 2.0 % and Cu] 0.05-0.8 %s for Mg, the desirable content range of Mg, Zn and Cu does not have the enough effectiveness of the improvement in on the strength at under a minimum and ea content of these elements contains it exceeding an upper limit, even if a crystallization object spheroidizes, the amount of a crystallization object will increase remarkably and toughness will be spoiled. For Zn, 4.0 - 5.0 % and Zn are [1.3 - 1.7 % and Cu of the still more desirable content range of Mg, Zn, and Cu] 0.3-0.7 %s. In this invention, the ratio (Mg/Zn) of Mg content calculated from the threshold value of the content of Mg and Zn of an alloy content and Zn content is 1.5-5.5, in this range, a crystallization object tends to spheroidize and the fall of toughness is controlled also in the condition [having cast].

[0010] Mn dissolves in an aluminum matrix at the time of casting, and it spheroidizes needlelike Fe compound which checks the toughness of an alloy, and it acts so that toughness may be improved, while it has the function which raises the reinforcement of an alloy. A desirable content is the range of 0.05 - 1.0 %, and at less than 0.05% if the effectiveness of the improvement in on the strength and Fe compound balling-up is small and exceeds 1.0 % toughness and ductility will fall by the increment in Mn system compound. The still more desirable content of M is the range of 0.3 - 0.7 %.

[0011] Fe has the operation which prevents printing of the aluminium alloy molten metal to metal mold at the tim of casting of an alloy. The desirable content range is 0.10-0.8 %, at less than 0.10%, if the effectiveness is not enough and exceeds 0.8 %, Fe compound will increase and toughness will be spoiled. The still more desirable content range of Fe is 0.2 - 0.7 %. In addition, in this invention, the property is improvable with addition of Ti below 0.1 %, 0.02% or less of B, Be 5 ppm or less, nickel below 1.0 %, V below 0.6 %, etc. like the usual aluminum alloy casting besides the above-mentioned indispensable component element. Moreover, even if Si as impurity is contained in 1.0% or less of range, it does not influence the property of the alloy of this invention.

[0012] Although an expected strength property can be acquired also by performing the usual metal mold casting and performing hardening and tempering processing after that, in order to promote balling-up of the crystallizatio object distributed in a matrix and to heighten the effectiveness of toughness and the improvement in ductility, as the aluminum alloy casting of this invention, it is desirable to apply high-pressure-casting methods, such as liqui metal forging. desirable casting temperature -- 660 - 900 ** and especially desirable temperature -- the range of 7 - 850 ** -- it is -- a pressure -- 50 - 150 MPa -- it is the range of 70 - 120 MPa preferably.

[0013]

[Function] the organization which the crystallization object spheroidized and distributed in the alloy matrix especially in this invention by specification of coexistence of Mg, Zn, and Cu, content of Mn, and the content rat of Mg and Zn -- reinforcement and toughness excellent also in the condition [having cast] are attained, without raising a strength property, especially toughness and heat-treating after casting as description. The effectiveness o balling-up of a crystallization object is promoted still more effectively by the high-pressure-casting method, and high intensity and the aluminum alloy casting of high toughness are obtained certainly.

[0014]

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained as contrasted with the example of a comparison. About the aluminium alloy of the presentation shown in example 1 table 1, they are 25mm in thickness, width of face of 25mm, and die length of 250mm by the forging cast process (casting temperature: 800 degrees C, casting pressure:100MPa). After casting in a casting, it fabricated to the JIS No. 4 test piece for tensile test and the piece a JIS No. 3 Charpy test, and a mechanical property and toughness were evaluated.

[0015] A result is shown in Table 1. Test-coupon No.1-7 which follows this invention as shown in Table 1 The outstanding reinforcement equivalent to 6061 forgings (T6 processing material) and toughness are shown, and ea is excellent in especially toughness compared with A356 casting. In addition, about test-coupon No.1, when gaze at the organization under the microscope, as shown in drawing 1 , it was admitted that the crystallization object which spheroidized was distributing homogeneity in a matrix. On the other hand, it is metal mold casting (no-loa

casting) about the alloy of the same presentation as test-coupon No.1. As shown in drawing 2, existing, after the crystallization object has continued was observed by the microstructure of the casting which were obtained by carrying out.

[0016]

[Table 1]

試 験 材 No	組成 (wt %)						機械的性質		韌性 J/cm ²
	Fe	Cu	Mn	Mg	Zn	Mg/Zn	引張強さ MPa	伸び率 %	
1	0.30	0.50	0.60	4.50	1.50	3	302	17	10
2	0.30	0.50	0.60	3.20	1.95	1.6	294	18	10
3	0.30	0.50	0.60	5.30	1.10	4.8	311	16	9
4	0.15	0.50	0.10	4.20	1.60	2.6	300	18	11
5	0.70	0.50	0.95	4.70	1.30	3.6	305	16	9
6	0.40	0.10	0.55	4.30	1.30	3.3	292	17	9
7	0.50	0.70	0.30	3.50	1.70	2.1	288	17	10
8	6061鋳造材(T6 处理材)						330	20	11
9	A356鋳造材(鋳造のまま)						200	14	7
10	A356鋳造材(T6 处理材)						310	12	6

[0017] After carrying out liquid metal forging of the aluminium alloy of the presentation shown in example of comparison 1 table 2 on the same conditions as an example 1 and casting it in the casting of the same dimension an example 1, the JIS No. 4 test piece for tensile test and the piece of a JIS No. 3 Charpy test were fabricated, and mechanical property and toughness were evaluated. A result is shown in Table 2. In addition, in Table 2, the underline was given to what separated from the conditions of this invention.

[0018]

[Table 2]

試 験 材 No	組成 (wt %)						機械的性質		韌性 J/cm ²
	Fe	Cu	Mn	Mg	Zn	Mg/Zn	引張強さ MPa	伸び率 %	
11	0.30	0.50	0.60	5.80	2.20	2.6	332	6	4
12	0.30	0.50	0.60	2.80	0.85	3.2	240	19	10
13	0.75	0.50	0.02	4.50	1.50	3	299	8	5
14	0.20	0.50	1.10	4.50	1.50	3	300	7	5
15	0.30	0.02	0.60	4.50	1.40	3.2	251	17	9
16	0.25	0.90	0.55	4.40	1.40	3.1	310	7	5
17	0.20	0.50	0.40	3.50	0.50	7	235	12	5

[0019] As shown in Table 2, it is test-coupon No.11. Since the content of Mg and Zn is over the upper limit, ductility and toughness are inferior. Test-coupon No.12 Since there are few contents of Mg and Zn, reinforcement is low. Test-coupon No.13 Test-coupon No.14 and No.16 since there are few amounts of Mn Since the content of Mn and Cu is over the upper limit, respectively, ductility and toughness fall, and it is test-coupon No.15. Since

there are few amounts of Cu(s), reinforcement is low. Test-coupon No.17 Zn content is low (Mg/Zn:7). It accumulates and reinforcement and toughness are inferior.

[0020]

[Effect of the Invention] According to this invention the above passage, the aluminum alloy casting which offers the outstanding reinforcement and the outstanding toughness, especially is used suitable for the circumference components of an automobile errand etc. is obtained. Since the aluminum alloy casting concerned becomes the reinforcement which was excellent also with the casting condition, and the thing which offered toughness, with heat-treating, the trouble accompanying forging and heat treatment is canceled and it becomes possible [aiming compaction of a process, and reduction of a manufacturing cost].

[Translation done.]